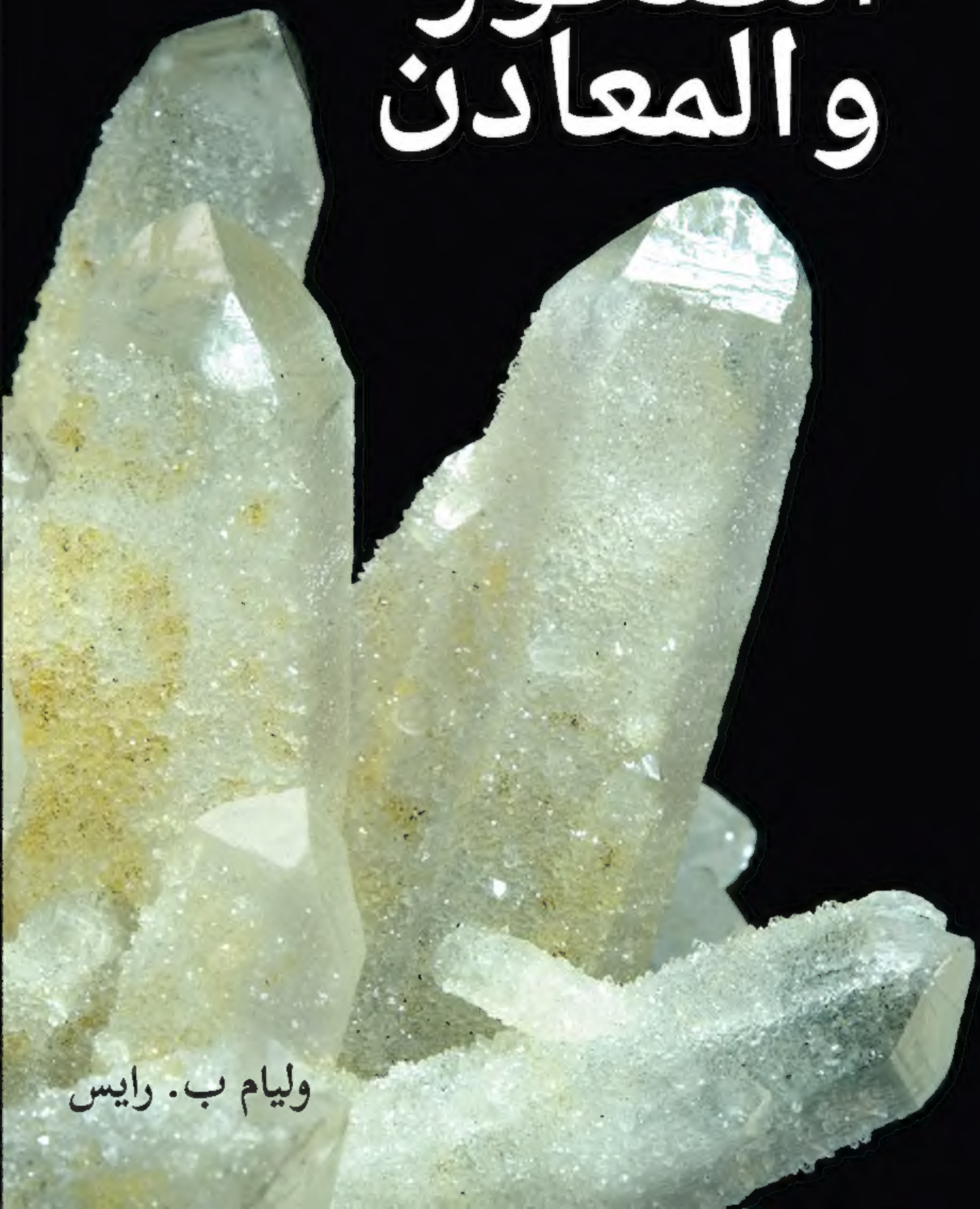
عالَم الصخور والمعادن



وليام ب. رايس

عالَم الصخور والمعادن



وليام ب. رايس

قرّاء علوم الأرض والفضاء:
عالم الصخور والمعادن

حقوق النشر

مدير التحرير:
دونا هيرويك رايس

محرر مساعد:
جوشوا بيشوب روبي

رئيس التحرير:
شارون كوان – ماجستير تربية

المدير الإبداعي:
لي أوكوين

مدير الصور التوضيحية:
تيموثي ج. برادلي

الناشر:
راشيل كراكيولو

المساهمة العلمية:
شركة سالي رايد للعلوم

مستشارو العلوم:
نانسي ماكيون:
متخصّصة في جيولوجيا الكواكب
وليام ب. رايس:
متخصّص في الجيولوجيا الهندسية

مَكتبة لبنان ناشِرون
نَشْر مَكتبة لبنان ناشِرون
بالتّعاوُن مَع شركَة تيتْشِر كْرِيئيتِدْ ماتيرْيِلْز

مَكتبَة لبنان ناشِرون
صُندوق البَريد: 11-9232
بَيروت - لبْنانْ
الإصدار الأوّل: 2021

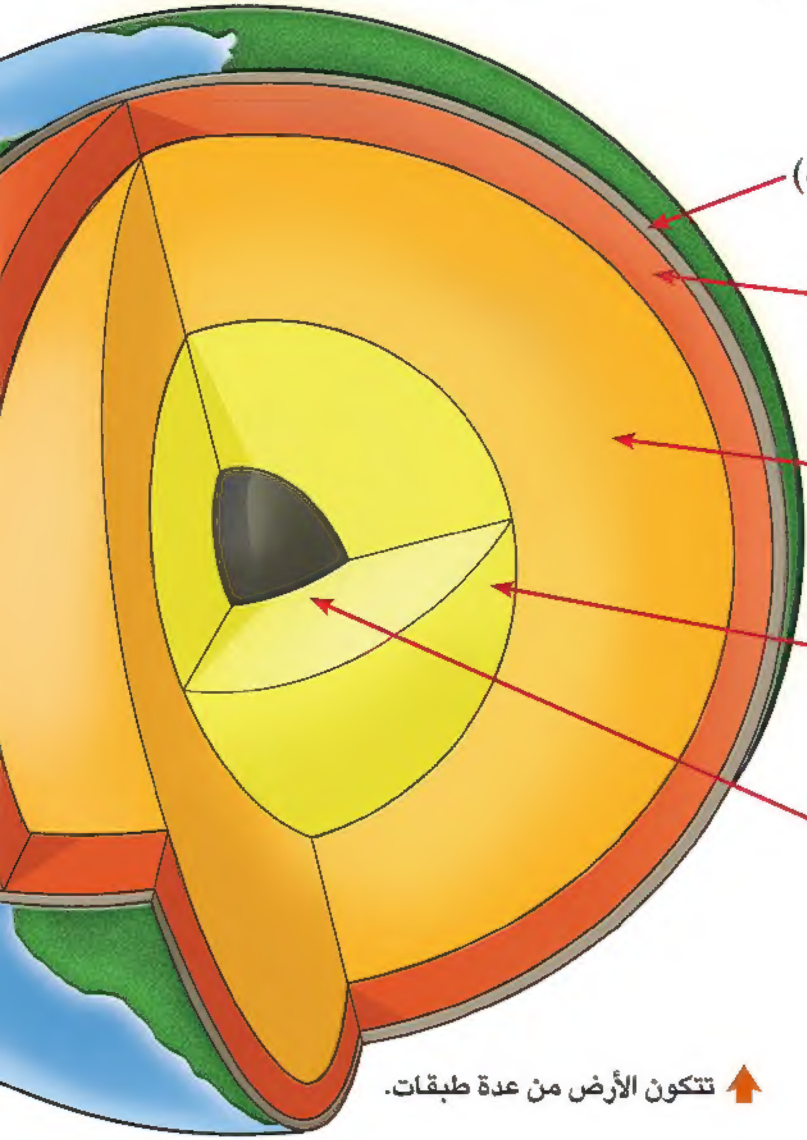
Teacher Created Materials
5301 Oceanus Drive
Huntington Beach, CA 92649-1030
http://www.tcmpub.com
ISBN 978-0-7439-0553-4

فِهْرِس

مصنع الصخور: موجود تحت قدميك مباشرة

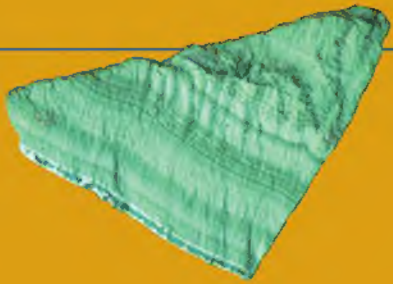


توجد **الصخور Rocks** في كل مكان على وجه الأرض، نراها في الساحات والحدائق ونجدها حتى في منتصف الطريق. إنه لشيء بسيط أن تخرج وتتعثر على صخرة. لكن هل فكرت يومًا في ماهية تلك الصخور ومن أين أتت؟



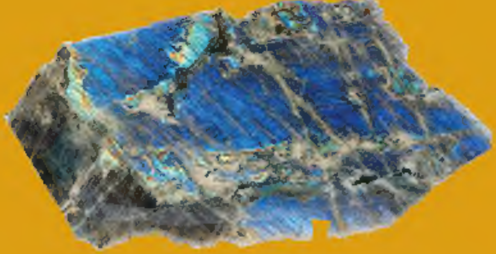
تتكون الأرض من عدة طبقات.

يوجد العديد من أنواع الصخور المختلفة، والتي تكوّن تشكيلة مذهلة ومختلفة الأشكال والأحجام والألوان والملمس. ومع ذلك، لا تتشكل الصخور كلها بالطريقة نفسها، كما تستخدم المصانع عمليات مختلفة لصنع الأشياء، حيث تستخدم الحرارة والماء وقوة الآلات لتشكيل منتجاتها. ومن ثم يمكننا القول بأن أرضنا مثل مصنع الصخور العملاقة. فأينما كنت الآن، إذا تمكنت من الحفر بعمق بدرجة كافية، فستجد صخورًا تتشكل في أعماق الأرض.


حجر الملكيت


العقيق


الفيروز


أوبال


جمشت





يقوم الجيولوجيون في جبل سانت هيلين في واشنطن بقياس صدع في سطح الأرض.

هناك الكثير من أنواع الصخور المختلفة، لكنها تشترك في بعض الأشياء. فبادئ ذي بدء فإن كل الصخور قد تكونت بشكل طبيعي. ثانيًا: إن كل الصخور صلبة، فالصخور هي مجموعات من **الجزيئات particles** الأصغر **والمعادن minerals** التي تلتصق بعضها ببعض. تتكون المعادن بشكل طبيعي من المواد التي تنتجها الأرض أو الكائنات الحية على الأرض، كما أنها تشكل **بلورات crystals** تتكون من مواد كيميائية محددة.

يمكن تقسيم الصخور إلى ثلاثة أنواع هي: **الصخور النارية igneous**، **والصخور الرسوبية sedimentary**، **والصخور المتحولة metamorphic**. يعكس هذا التقسيم الظروف المختلفة التي تكوّنت فيها تلك الصخور.

سوف تتعلم ما الذي يجعل كل نوع من أنواع تلك الصخور يختلف عن الآخر، وكذلك ستتعرَّف على الأشياء المشتركة بينها جميعًا.



كريستال الكوارتز

الجيولوجيون

العلماء الذين يدرسون الأرض يُطلق عليهم الجيولوجيون. هناك أنواع مختلفة من الجيولوجيين، كل منهم يدرس أجزاء مختلفة من الأرض، ونعرض فيما يلي لعدد قليل من تخصصات الجيولوجيين.

- علماء البترول يدرسون الصخور وكيفية تكونها.
- علماء المعادن يدرسون المعادن.
- علماء الهيدروجيولوجيا يدرسون المياه، سواء في باطن الأرض أو على ظهر الأرض.
- علماء الجيومورفولوجيا يدرسون كيف تشكل العمليات الطبيعية الأرض بمرور الوقت.



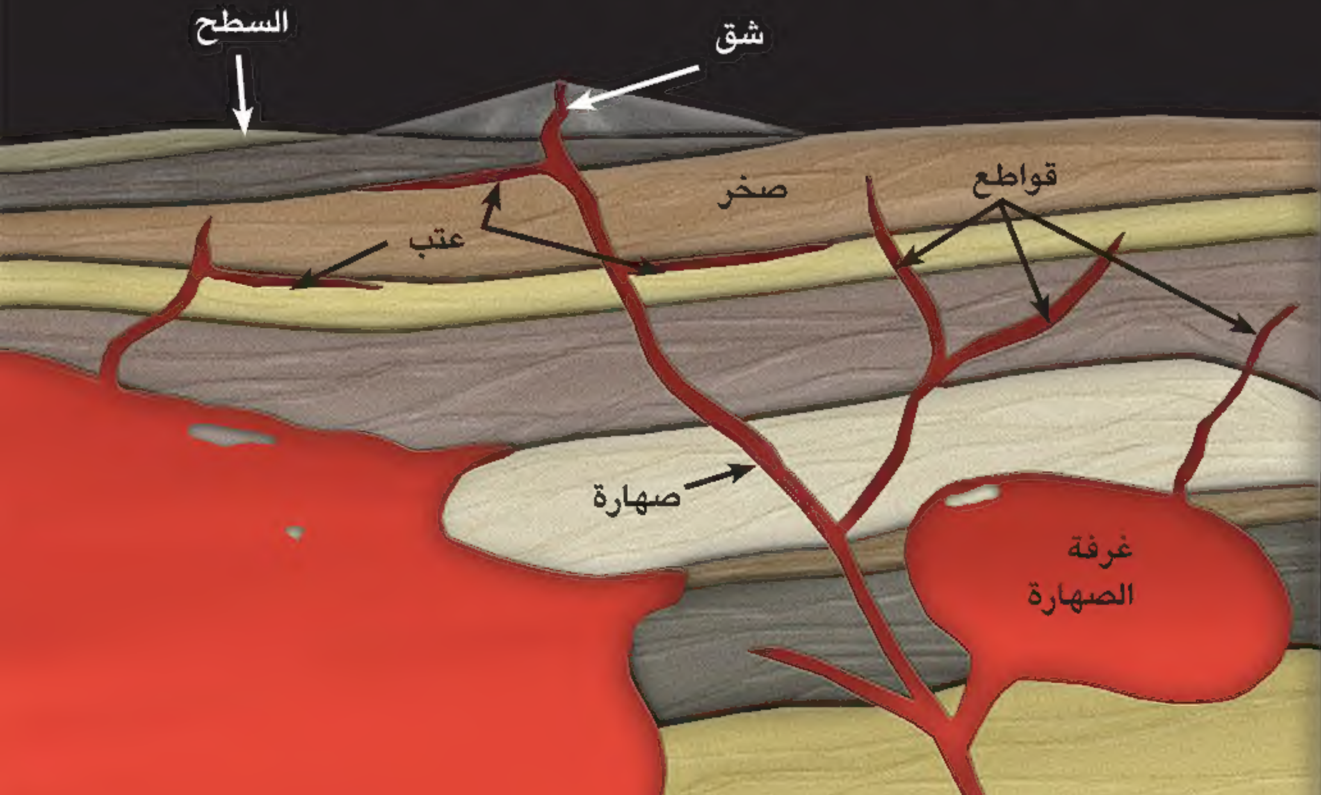


تكوين صخري مسطح في مقاطعة كيبيك بكندا

الصخور النارية

تتشكل الصخور النارية من المواد في باطن الأرض والتي انصهرت وتحولت إلى سائل يُسمَّى **الصُّهارة magma**. عادة ما تتشكل الصهارة في عمق سطح الأرض حيث تكون الحرارة مرتفعة جدًّا.

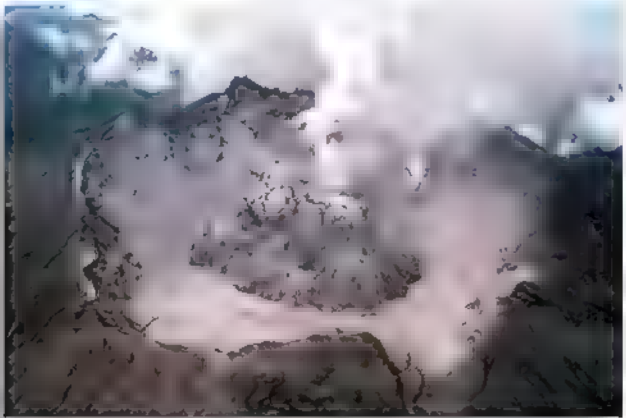
بعض أنواع الصهارة خفيفة القوام وذائبة، بينما تكون بعض أنواع الصهارة الأخرى سميكة القوام ولزجة مثل حُبيبات السكر. غالبًا ما تندفع الصهارة نحو سطح الأرض حيث تندفع إلى أعلى ضاغطة من خلال الشقوق والثقوب في الصخور الصلبة.



ترتفع الصهارة من باطن الأرض إلى أعلى من خلال الشقوق، وتظهر على شكل تسرب أو انفجار بركاني.

الثوران البركاني!

في بعض الأحيان عندما ترتفع الصهارة نحو السطح، فإنها تصطدم بالسطح، ومع تزايد الضغط يمكن **للبركان volcano أن يثور erupt**. حدث هذا في عام ١٩٩١ في جبل بيناتوبو في الفلبين، وقد كان هذا الثوران ثاني أكبر ثوران في القرن الماضي، حيث انبعث الكثير من الغازات والغبار في الهواء، وقد تسببت آثار هذا الثوران البركاني في مقتل مئات الأشخاص.





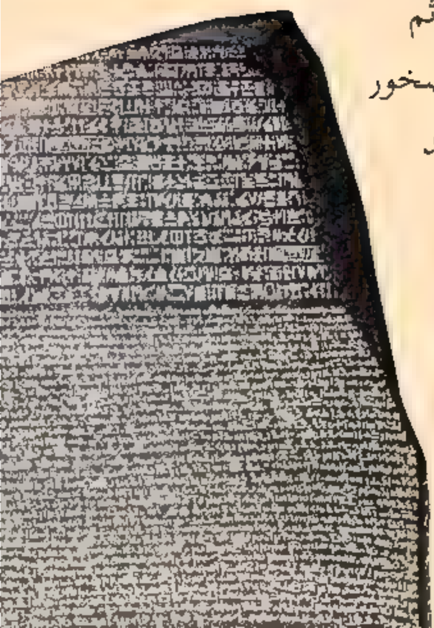


الثورات البركانية مثل تلك التي حدثت في جبل كيلويا في هاواي يمكن أن تكون خطِرة ولكنها جميلة أيضًا.

الصخور المنبثقة

عندما تصل الصهارة إلى سطح الأرض، فحينئذٍ يُطلق عليها **الحمم البركانية lava** والتي تبرد بعد جريانها على السطح ثم تصبح صلبة. الصخور التي تتكون بهذه الطريقة تُسمَّى الصخور البركانية أو **المنبثقة extrusive**، ويعتبر **البازلت Basalt** أحد الأمثلة الشائعة على هذا النوع من الصخور.

الصهارة الرقيقة تكون براكين كبيرة ومنحدرة بلطف مثل تلك الموجودة في هاواي. أما الصهارة السميكة، فتكون براكين أصغر حجمًا ولكنها أكثر ثورانًا مثل جبل سانت هيلينز في واشنطن.





التعرية

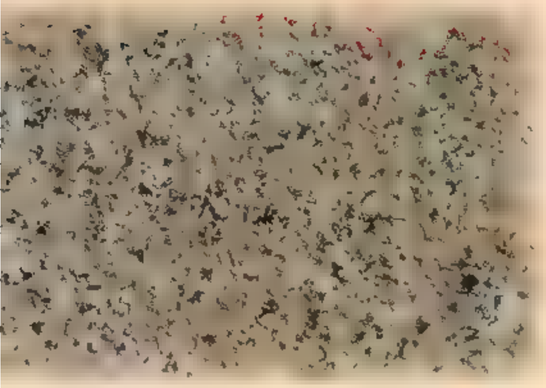
هي عملية تآكل الصخور بفعل الماء والرياح بحيث تنتقل القطع المتآكلة إلى مكان آخر ويمكن للصخور والتضاريس أن تغير من شكل التعرية erosion.

الصخور المتطفلة

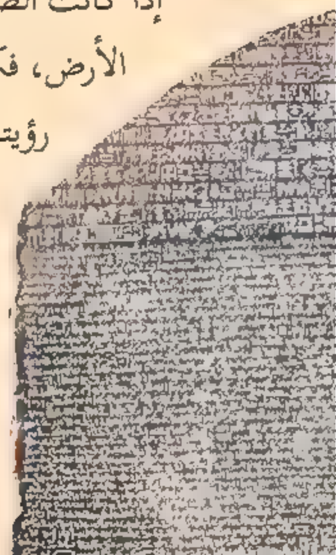
في بعض الأحيان تبرد الصهارة قبل أن تصل إلى سطح الأرض حيث تبرد في الشقوق والثقوب داخل الصخور الصلبة، وفي أحيان أخرى تبرد الصهارة تحت الأرض في الغرف الضخمة، والتي يمكن أن يصل عمقها في بعض الأحيان إلى ١٥٠ كيلو مترًا (١٠٠ ميل) تحت سطح الأرض.

عندما تبرد الصهارة، فإن المعادن التي تحتوي عليها الصهارة تكون بلورات، وكلما طال الوقت الذي تستغرقه الصهارة لتبرد، كانت البلورات أكبر. عندما تبرد الصهارة بدرجة كافية، تصبح تلك الصهارة صخرة صلبة مكونة بالكامل من بلورات. وتُسمَّى هذه الأنواع الصخور الجوفية أو **المتطفلة intrusive**. ويُعَدُّ **الجرانيت Granite** نوعًا شائعًا من الصخور المتطفلة.

إذا كانت الصخور المتطفلة تتكون تحت سطح الأرض، فكيف يمكننا إذًا أن نراها؟ يمكننا رؤيتها، حيث إن الصخور والأوساخ التي تغطي الصخور المتطفلة تتآكل بمرور الوقت، ومن ثم تنكشف الصخرة المتطفلة.



الجرانيت نوع من الصخور المتطفلة، وعادة ما يمكن رؤية البلورات الموجودة فيه بالعين المجردة.



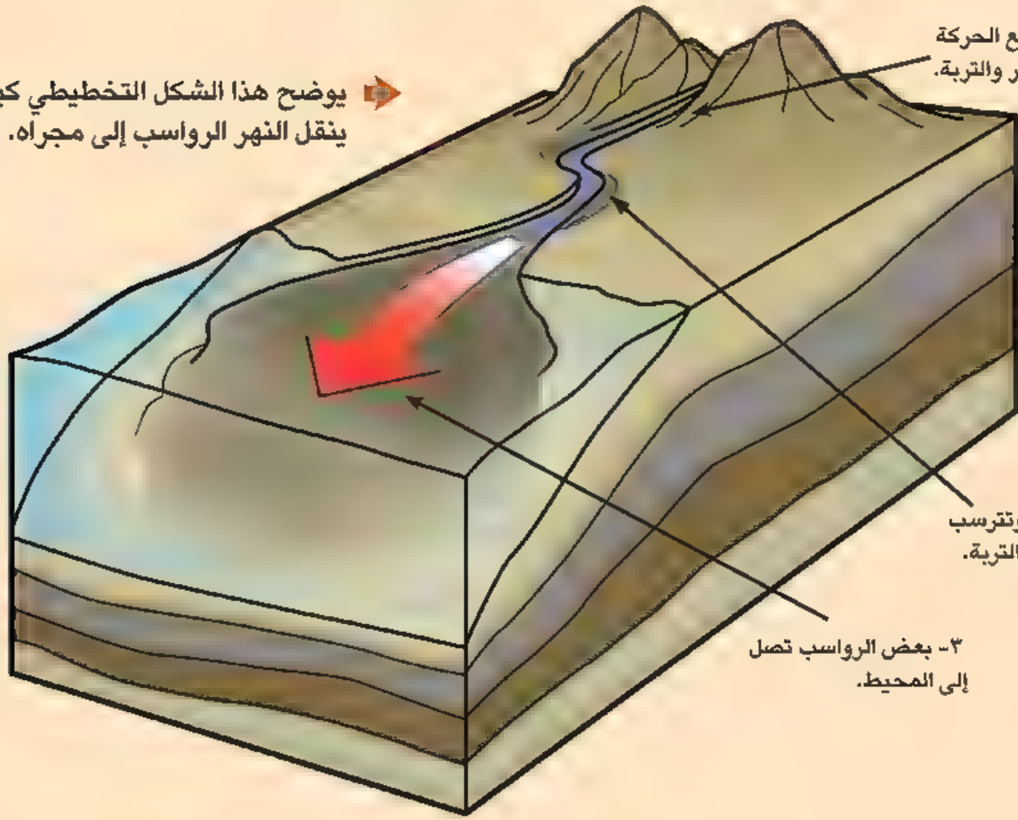
حجر رشيد البازلتي الشهير تم نحته في عام ١٩٦ قبل الميلاد ومكتوب بثلاث لغات.

الصخور الرسوبية

تتأثر الصخور بظروف الطقس على سطح الأرض حيث تتعرض للمطر والجليد والرياح، كما يمكن أن تتأثر الصخور أيضًا بالمواد الكيميائية والنباتات والحيوانات وتصرفات البشر.

يمكن أن تؤثر درجات الحرارة الشديدة أو البرودة الشديدة على الصخور أيضًا، وتتسبب تلك الظروف بتكسير الصخور إلى قطع كبيرة وصغيرة تُسمَّى **الجسيمات/ الجزيئات particles** ويُطلق على تلك الجسيمات أسماء مختلفة على أساس حجمها. تترسب جزيئات الصخور المكسورة وتتجمع في **طبقات strata** تُسمَّى **الرواسب sediment**. الطبقات المترسبة عبارة عن طبقات من الصخور والتربة في الأرض. يظهر الجدول في الصفحة التالية الأسماء المعطاة لمختلف الأحجام من الرواسب.

تحتوي المياه المتدفقة على الكثير من الطاقة؛ ففي بعض الأحيان، تلتقط المياه

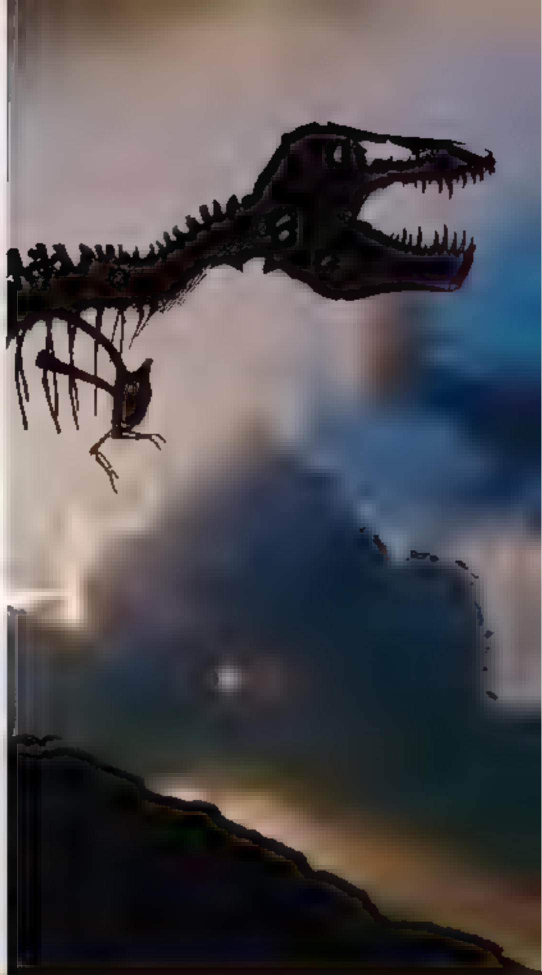


يوضح هذا الشكل التخطيطي كيف ينقل النهر الرواسب إلى مجراه.



اللهو بالحفريات

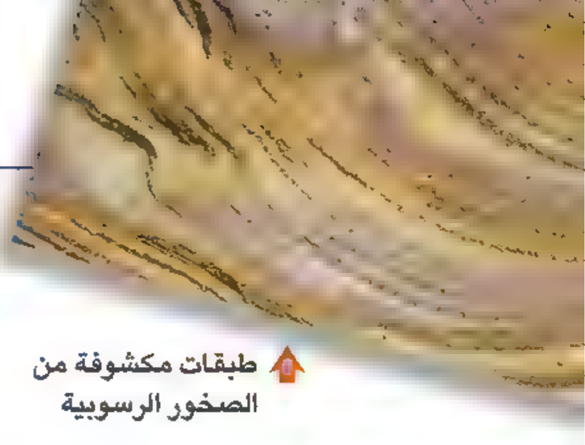
هل سبق لك أن وجدت صخرة تشبه العظم أو عليها بصمة نبات؟ هذه الصخور تُسمَّى **الحفريات fossils**، يمكن تكوين الحفريات عندما تغطي الرواسب الحيوانات التي ماتت بسرعة. على مدى ملايين السنين، يمكن أن تتحول عظام الحيوانات وأسنانها إلى صخر. يمكن أن تخبرنا الحفريات عن الكثير من أنواع المخلوقات التي عاشت ذات يوم على الأرض. تصل إلينا معلومات رائعة عن الحيوانات التي كانت موجودة على الأرض منذ زمن بعيد من خلال إيجاد الحفريات، فعلى سبيل المثال، قد عرفنا الديناصورات والقطط مُسَيَّفة الأنياب عن طريق الحفريات.



المتدفقة بسرعة هذه الرواسب حيث يحمل الماء تلك الرواسب بعيدًا. والقطع الأكبر أثقل، لذا فهي لا تذهب بعيدًا، لكن القطع الأصغر يمكن أن يحملها الماء لمسافات طويلة. مع انخفاض طاقة الماء، فإن الرواسب تسقط مرة أخرى على الأرض، وتُسمَّى هذه العملية **الترسيب deposition**. يحدث الترسيب في الأنهار والجداول والبحيرات وفي المحيط، ويمكنك أن ترى هناك صخورًا وجزيئات أصغر أتت إلى تلك الأنهار والجداول والبحيرات والمحيطات بفعل قوة المياه المتدفقة.

الرواسب

الحجم	اسم الجسيمات/ الجزيئات
المنزل والسيارة	صخرة
كرة القدم والتفاح	حجر أملس (زلط)
الفول السوداني والمارشملو	حصاة
حبات السكر والملح	رمل
دقيق أو تراب	غرين أو طين

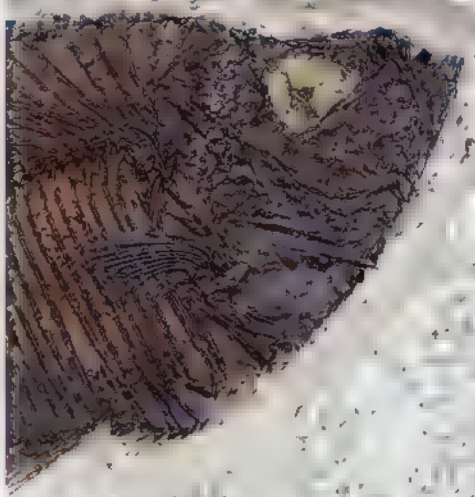


طبقات مكشوفة من الصخور الرسوبية

عندما تسقط جزيئات/ جُسيمات الصخور بواسطة الماء بعد انخفاض طاقتها، حينئذٍ يمكن أن تغطي الرواسب الجسيمات، و هذا غالبًا ما يحدث في المحيطات والبحيرات. وبعد مرور وقت طويل على تلك الجسيمات تُدفن تحت مئات أو حتى آلاف الأقدام من الرواسب، ويكون ذلك القدر من الرواسب ثقيلًا جدًّا، مما يضع كميات كبيرة من الضغط على الطبقات الدنيا. يمكن أن يكون هناك الكثير من الضغط بحيث تنضغط الجزيئات معًا وتشكل صخورًا جديدة، وتُسمَّى الصخور التي تكونت بهذه الطريقة «الصخور الرسوبية».

تم نحت الأخدود العظيم (جراند كانيون) من خلال العديد من طبقات الصخور الرسوبية.





صخور الهيكل العظمي

هناك نوع آخر من الصخور الرسوبية لكنها ليست مصنوعة من الجسيمات الصخرية بل هي مصنوعة من الأجزاء الصلبة للحيوانات التي كانت تعيش في المحيط، وتشمل تلك الأجزاء الصدف والهياكل العظمية. بعض الحيوانات كبيرة مثل المحار والأسماك وسرطان البحر، بينما يكون البعض الآخر صغيرًا جدًّا بحيث لا يمكن رؤيته إلا من خلال مجهر. عندما تموت الحيوانات البحرية تستقر جثثها في قاع المحيط، حيث تتراكم بنفس الطريقة التي تتراكم بها جزيئات الصخور، وعلى مدى آلاف أو ملايين السنين تتعرض لضغط كبير لتكون نوعًا جديدًا من الصخور يُسمَّى الحجر الجيري.

الصخور الرسوبية

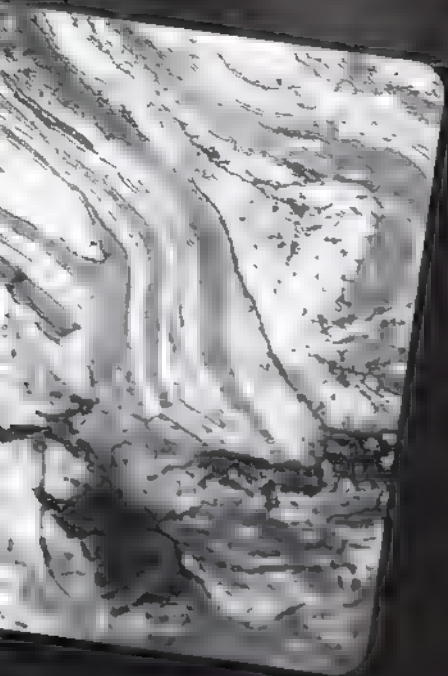
مكونة من	الاسم
الحجارة الملساء (الزلط) والحصوات	صخور الرواهص أو الرصيص
الرمل	الحجر الرملي
الغرين والطين	الطَّفَل الصَّفحي



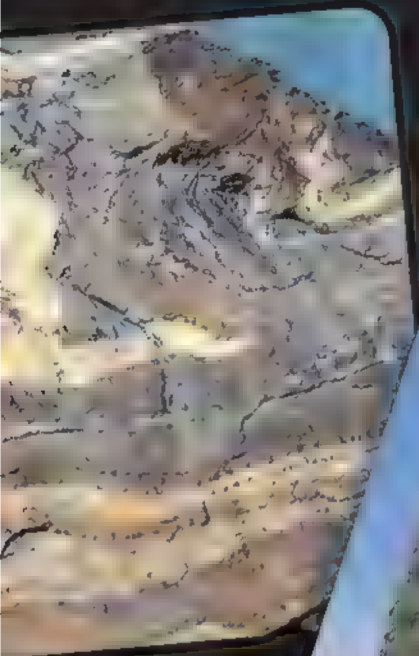
يمكن رؤية طبقات المواد الرسوبية بسهولة في هذا الوادي الصغير الذي تكوّن بسبب التآكل بفعل الرياح والمياه.



الصخور المتحولة



يمكن أن يؤدي الضغط العميق أو الحرارة العميقة تحت الأرض أو كلاهما إلى إجبار الصخور مثل الحجر الرملي أو الجرانيت على التغير، فقد تسيل وتتحول إلى صهارة أو قد تذوب قليلاً فقط ثم تبرد، ثم تصبح صلبة مرة أخرى. ولأنها لم تَذُب تمامًا، فإنها لا تتحول إلى صهارة وفي هذه الحالة يُطلق عليها اسم المتحولة، وهذا يعني أن شيئًا قد تغير (في هذه الحالة الصخرة) وبعض الأمثلة عن الصخور المتحولة هي الشست والنيس والكوارتزيت



حجر الكوارتزيت



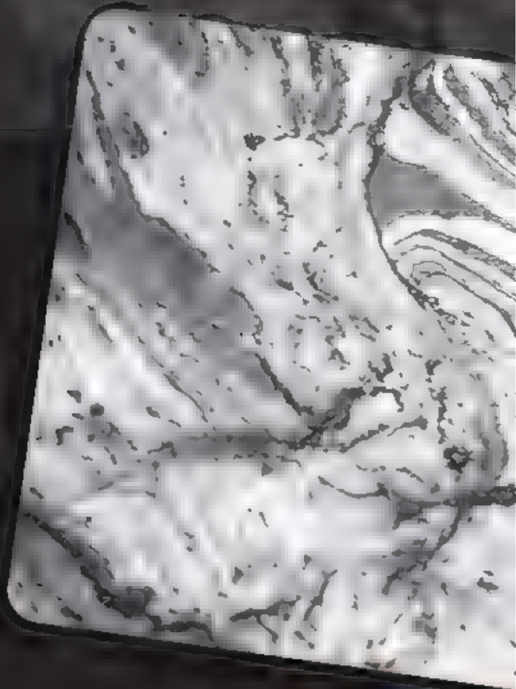


يستخدم للكتابة عليه!

منذ زمن بعيد، لم يكن الأطفال في المدارس يستخدمون الورق كل يوم، وكانوا بحاجة إلى شيء ما للكتابة عليه، لذا فقد كان الطلاب أحيانًا يحملون السبورات الصغيرة الخاصة بهم والتي كانت مصنوعة في الواقع من **حجر الأَرْدُوَاز slate** وهو نوع من الصخور المتحولة.

يبدأ حجر الأَرْدُوَاز حياته كطَفَل صفْحي تغيره الحرارة والضغط، فيصير من الصخور المتحولة. يُصنع من حجر الأَرْدُوَاز ألواح كتابة جيدة لأنه ناعم ومسطح وداكن اللون ومثاليّ لاستخدام الطباشير للكتابة عليه (والطباشير أيضًا تُعدّ نوعًا من الصخور!).

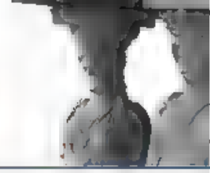




حجر النيس الشريطي المحقون بالجرانيت



عينة من الطيات في حجر الشست



أهمية الصخور واستخداماتها

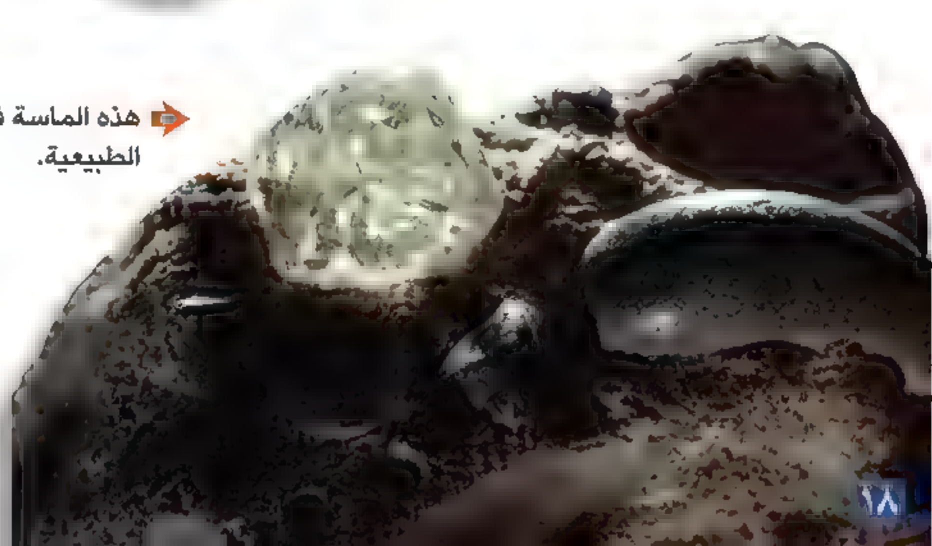
كانت الصخور تمثل أهمية للناس على مدار التاريخ، فقد تم استخدامها لبناء المباني والجدران والطرق، كما جاءت أهميتها أيضًا بسبب وجود العديد من المعادن المختلفة فيها حيث يمكن استخدام تلك المعادن بعدة طرق، ومن المهم معرفة أنواع الصخور التي تحتوي على المعادن وكذلك معرفة أين توجد تلك الصخور. فإذا كنت تريد العثور على الماس، فستحتاج إلى معرفة نوع الصخور التي تحتوي على الماس.

يمكن أن تمدنا الصخور أيضًا بمعلومات عن الماضي، وتكون هذه المعلومات في شكل حفريات تخبرنا عن أنواع الحيوانات والنباتات التي عاشت على الأرض، وكيف كان شكل الأرض منذ زمن بعيد. تحتوي الصخور نفسها على هياكل يمكن أن تخبرنا بأشياء متشابهة، كما يمكننا أيضًا أن نستنتج منها كيف يمكن أن تكون الأرض في المستقبل.





هذه الماسة تمت معالجتها لذا فهي تتلألأ وتباع كمجوهرات.



هذه الماسة في حالتها الطبيعية.



الصخور التي تشتعل

يعد الفحم نوعًا من الصخور التي تكوّنت من النباتات الميتة التي عاشت لسنوات عديدة. وقد وجد الناس أن الفحم يمكن أن يحترق وينتج الطاقة. يستخدم الفحم لتوليد الكهرباء وتدفئة المباني. وحيث إن الفحم قد تشكّل تحت سطح الأرض، فقد أصبح لزامًا على البشر استخدام الآلات والحفر للحصول عليه في المناجم.



الرخام

الرخام هو نوع من الصخور المتحولة التي تتكون من حجر الكلس. [illegible] خطوط [illegible] عبر الصخر [illegible] [illegible] الصخر [illegible] [illegible] استخدامه في كثير من الأحيان [illegible] [illegible] أنواع الرخام بيضاء وليس بها خطوط [illegible] يستخدم هذا النوع من الرخام في صنع التماثيل.



حائط صخري

العمال في فيتنام يقومون بتفريغ عربات الفحم.



كل شيء عن المعادن

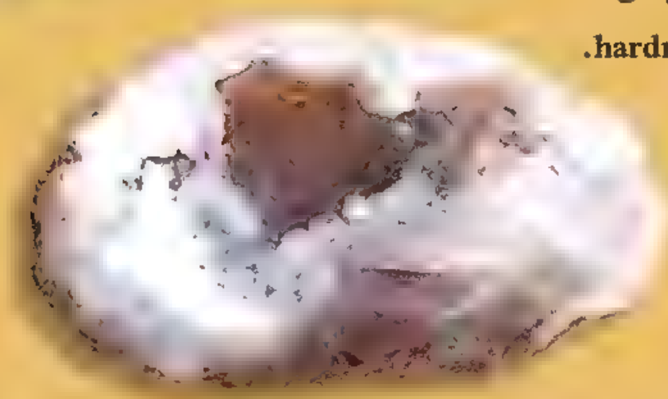


جميع الصخور مكونة من المعادن، ولكن كيف تشكّلت المعادن نفسها؟ إنها مصنوعة من **عناصر elements** كيميائية، حيث تتحد العناصر معًا لتشكيل المعادن. الأكسجين والسيليكون مثالان على العناصر حيث يكونان معًا السيليكا والتي تُسمّى عادة الكوارتز. كل نوع من المعدن مكوّن من مزيج فريد من العناصر.

تكوّن الأرض المعادن في عملية طبيعية. تتشكل معظم المعادن عندما تبرد الصهارة أو عند تغير خصائص الصخور بفعل الضغط والحرارة. هناك القليل من المعادن التي يمكن أن تتشكل كيميائيًّا في الماء.



المعادن صلبة ومصنوعة من بلورات وتتشكل البلورات في أشكال مختلفة، فبعض المعادن تُشكل بلورات على شكل مكعبات بينما تأخذ بلورات أخرى شكل الأهرامات وبعض البلورات لها ستة أو ثمانية جوانب، وبعض البلورات ذات أربعة عشر أو حتى ثمانية عشر جانبًا! ومع ذلك، كل نوع من المعادن دائمًا ما يكون شكلًا محددًا من نفس النوع من الكريستال. كل نوع من المعادن لديه أيضًا مستواه الخاص من **الصلابة hardness**.

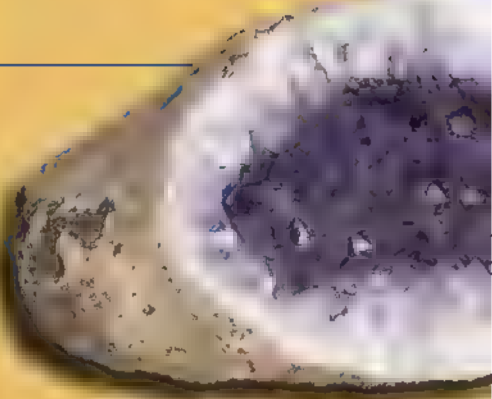


العقيق الأبيض مع بلورات أكسيد الحديد



اختبار الصلابة

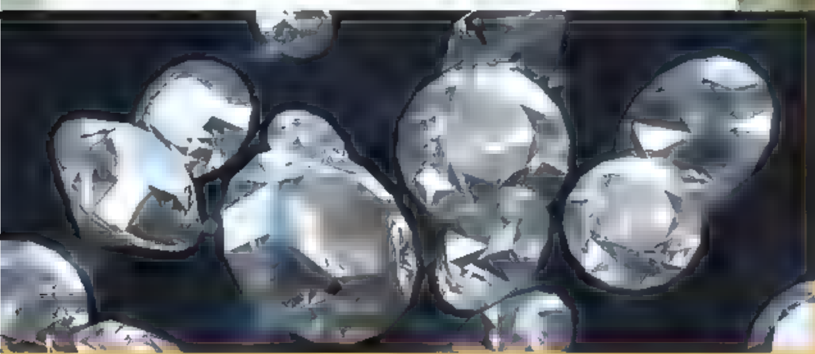
تعد الصلابة أحد الجوانب الهامة للمعادن. وقد وجد أحد العلماء طريقة لتقييم صلابة المعدن بناءً على اختبار الخدش، وقد سُمي ذلك الاختبار **بمقياس موس للصلابة Mohs Hardness Scal.** يعتبر التلك أنعم المعادن، لذلك يتم منحه درجة صلابة ١، وذلك لأن كل معدن آخر يمكن أن يخدشه. يمكن خدش المعدن بمستوى صلابة ٣,٥ موس. المعادن المصنفة تحت مستوى صلابة ٥,٥ يمكن خدشها بسكين الزبدة. يمكن للمعادن التي يزيد مستوى صلابتها عن ٦,٥ أن تخدش الزجاج. الماس هو أكثر المعادن صلابة، فقد تم منحه درجة صلابة تبلغ ١٠ ولا يمكن لأي معدن آخر أن يخدشه.



الجيود حجر كريم



الكوارتز



يمكنك حك الجبس بأظافرك. الكوارتز يمكن أن يخدش الزجاج. الماس هو أصلب المعادن على الإطلاق.



الكوارتز Quartz هو أحد المعادن الأكثر شيوعًا على وجه الأرض، وهو مكون من عنصري السيليكون والأكسجين. فهو يتشكل عندما تبرد الصهارة تحت الأرض مكونة بلورات سداسية الجوانب. تشكل الأجزاء الصغيرة من الكوارتز العديد من الصخور الرسوبية، لأنه شائع جدًّا وصلب.

بسبب صلابته، يعتبر الكوارتز معدنًا مفيدًا جدًّا، حيث يتم استخدامه في المجوهرات والخرسانة كما يتم استخدامه لصنع الزجاج أيضًا. ونظرًا إلى أنه صلب جدًّا، يتم استخدام الكوارتز في صناعة وَرَق السَّنْفَرَة.

الجالينا (كبريتيد الرصاص) Galena هو أيضًا معدن شائع، ولكنه ليس شائعًا مثل الكوارتز ويتشكل في المناطق التي يوجد فيها الكثير من الماء الساخن المتدفق من خلال الشقوق في الصخور. يمكن أن يذيب الماء الساخن العديد من المعادن، وعندما يبرد الماء تأخذ المعادن شكل بلورات. عادة ما يشكل معدن الجالينا بلورات لامعة وفضية على شكل مكعبات على عكس الكوارتز، فإنه ليس صلبًا جدًّا، وغالبًا ما تحتوي الجالينا على الرصاص والفضة.





النوافذ الصخرية

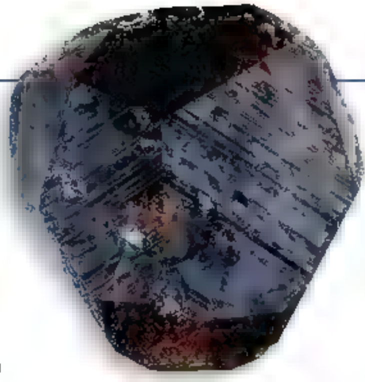
منذ زمن بعيد كان الزجاج باهظ الثمن ويصعب الحصول عليه في بعض الأحيان. يمكن العثور على صفائح كبيرة من معدن يسمى حجر البلق أو الميكا. يتشكل البلق أو الميكا من بلورات ذات طبقات مثل صفحات الكتاب. تلك الطبقات رقيقة ومرنة وشفافة. وعلى الرغم من أن الميكا ليست شفافة تماما فإن ضوء الشمس يمكن أن يعبر من خلالها. لذا كانت الميكا مادة مفيدة لاستخدامها في النوافذ عندما كان سعر شراء الزجاج مكلفا جدا بالنسبة إلى كثير من الناس للحماية من الطقس الممطر والحشرات



الكوارتز

الزبرجد الزيتوني Olivine هو أيضًا معدن شائع يقارب الكوارتز من حيث الصلابة. ويتكون الزَّبرجَد الزيتوني من عناصر المغنيسيوم أو الحديد والسيليكون والأكسجين، ويوجد بشكل رئيسي في الصخور النارية الداكنة مثل البازلت. يتشكل الزبرجد الزيتوني على هيئة بلورات متعددة الجوانب، ويكون لونه فُستُقِيًّا أو أخضر داكنًا، وبعض أنواع الزبرجد الزيتوني تستخدم **كأحجار كريمة gemstones**.



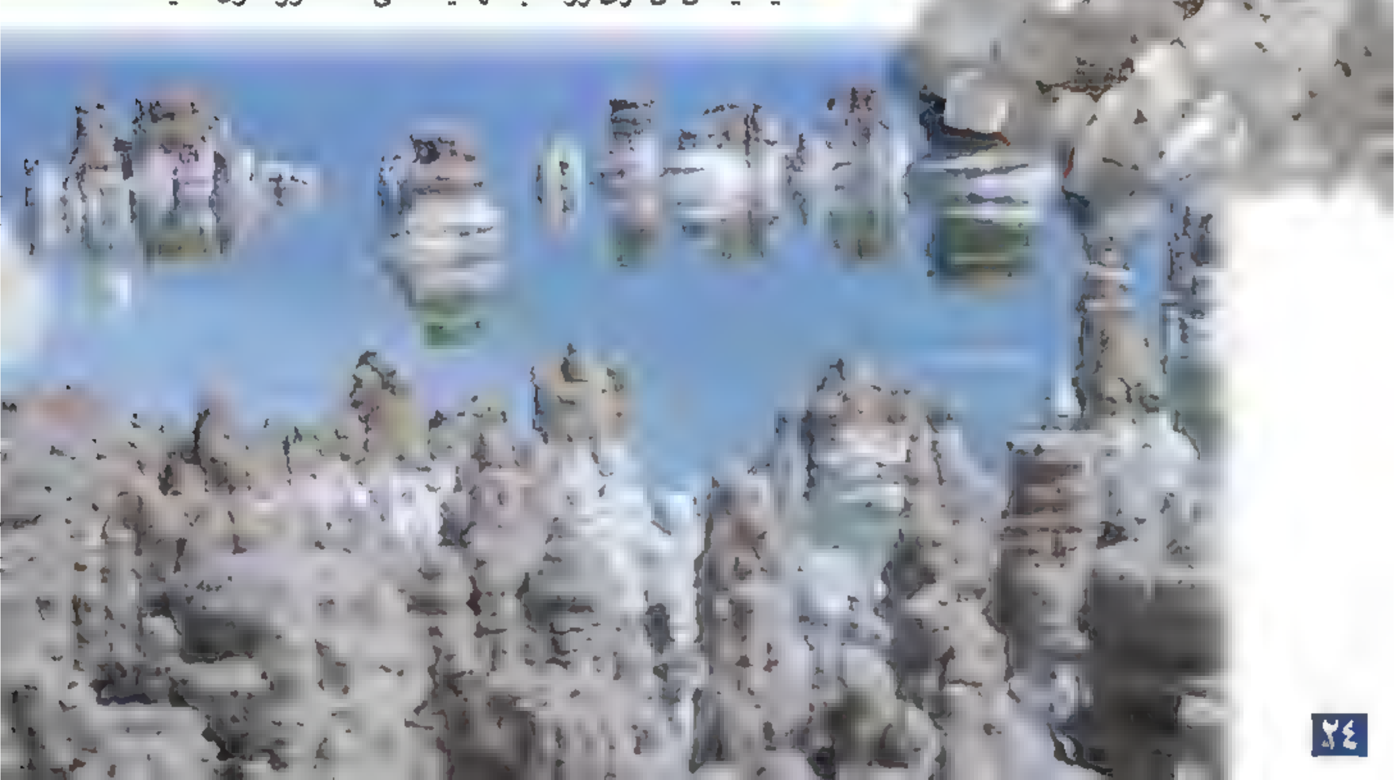




العقيق أو الجارنيت Garnet هو معدن شائع وصلب، ويوجد بشكل رئيسي في الصخور المتحولة. يتشكل العقيق من بلورات تشبه المكعب لكنها أكثر تعقيدًا، إذ إن لها جوانب عديدة ويمكن العثور عليها على شكل مجموعة كبيرة من الألوان، ولكن غالبًا ما يكون لون تلك البلورات أحمر أو بنيًّا. يشيع استخدام العقيق كأحجار كريمة. لو كان تاريخ ميلادك هو شهر يناير، فهذا هو حجرك الكريم الذي يرتبط بتاريخ ميلادك.

الهاليت أو الملح الصخري Halite هو معدن آخر شائع، فعلى الأرجح أن لديك بعضًا منه في مطبخك. الهاليت ناعم ويوجد على شكل بلورات مكعبة. عندما يتبخر الماء المالح، يترك وراءه الهاليت، والملح الصخري هو اسم آخر للهاليت.

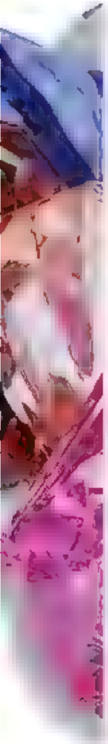
البحر الميت في إسرائيل هو أكثر البحار ملوحة على وجه الأرض، حيث يمكن أن ترى رواسب الهاليت على الصخور حول المياه.





الأحجار الكريمة



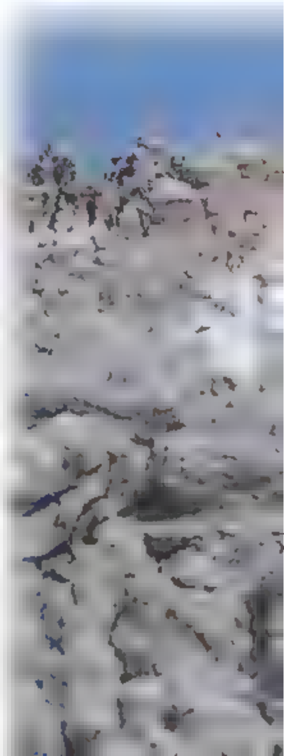


الأحجار الكريمة هي معادن يمكن قطعها وصقلها لاستخدامها في صناعة المجوهرات. نعرض فيما يلي للقليل من الأحجار الكريمة الأكثر شهرة، بالإضافة إلى قائمة الأحجار المرتبطة بتاريخ الميلاد حسب الشهر. ما هو الحجر الكريم المفضل لديك؟

يعتبر الألماس الحجر الكريم الأكثر شعبية وهو شفاف بشكل أساسي، لكن بعضها ملون باللون الوردي والأصفر.

الياقوت معدن يأتي بألوان مختلفة، فعندما يكون شفافًا ولونه أحمر غامق، فإنه يُسمَّى حينئذٍ «روبي». أما عندما يكون شفافًا ولونه أزرق غامق، فيُسمَّى حينئذٍ زفيرًا أو ياقوتًا أزرق.

الزمرد هو شكل من أشكال المعدن يُسمَّى الزبرجد، وعندما يكون الزبرجد شفافًا ولونه أخضر داكن، فإنه يُسمَّى حينئذٍ زُمُرّدًا مِصْرِيًّا.



شهر الميلاد	الحجر الكريم
يناير	العقيق أو الجارنيت
فبراير	الجَمشت
مارس	الزُّمُرّد الأزرق (أكوامارين)
إبريل	الألماس
مايو	الزمُرد
يونية	اللُّؤْلُؤ
يوليو	الرُّوبي (الياقوت الأحمر)
أغسطس	الزَّبرجَد
سبتمبر	الزفير أو الياقوت الأزرق
أكتوبر	أوبال
نوفمبر	توباز
ديسمبر	فَيرُوز

أهمية المعادن

المعادن مهمة لأن الناس يستخدمونها في صنع الأشياء التي يحتاجونها. يُستخدم بعض المعادن في بناء المباني وصناعة النوافذ والتليفزيونات، بينما يُستخدم البعض الآخر في صنع أجهزة الكمبيوتر والهواتف والسيارات. تُستخدم المعادن في الخرسانة والصلب كما أنها تُستخدم لصنع المجوهرات. تعتبر المعادن جزءًا كبيرًا من حياتنا اليومية.

حتى جسم الإنسان يحتاج إلى المعادن للبقاء على قيد الحياة، المعادن مثل الحديد والكالسيوم تبقينا أقوياء حيث يقوّي الحديد الدم بينما يُستخدم الكالسيوم في تكوين العظام، نحن نحصل على الكثير من المعادن الهامة عن طريق تناول الطعام الجيد وتناول الفيتامينات.

العملات المعدنية مصنوعة من معادن مختلفة.

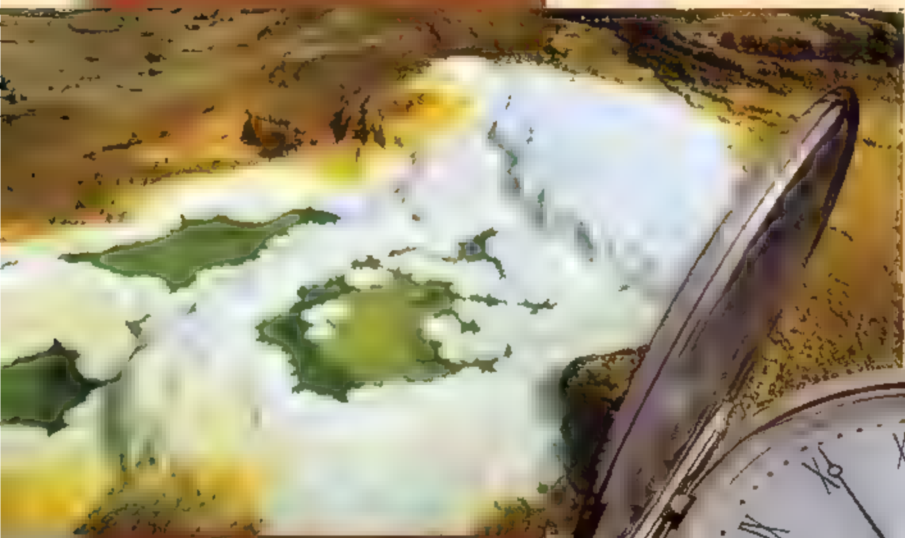


رواسب المياه

يمكن العثور على المعادن في الماء أيضًا. لرؤية تلك المعادن، ضع الماء في مقلاة واتركها حتى تغلي أو تتبخر. سوف تجد آثار مادة بيضاء ناتجة عن رواسب المياه. تلك الرواسب هي المعادن التي تكونت نتيجة ترسب المياه. في الواقع، إن الحصول على العديد من المعادن في أجسامنا يتطلب فقط أن نقوم بشرب الماء.



يحتاج كل جسم سليم إلى المعادن يوميًا.



هذه المعادن منفصلة ومترسبة خارج الماء في هذا الربيع الحار.





بعض الساعات مصنوعة من معدن الكوارتز.

المختبر: الملاحظة لمعرفة المزيد عن الصخور

يمكنك أن تتعلم الكثير عن الصخور بمجرد النظر إليها، اتبع هذه الخطوات لمعرفة ما يمكنك تعلمه.



المواد

- خمس صخور مختلفة
- عدسة مكبرة
- قلم رصاص
- ماء
- كراسة

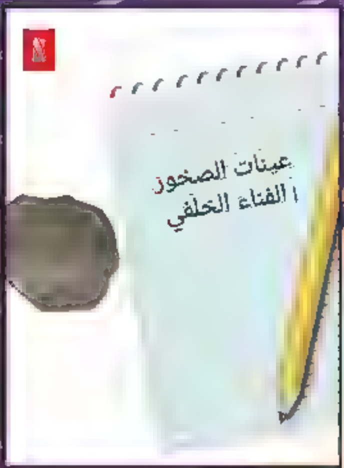
الخطوات

١ سوف تحتاج إلى العثور على خمس صخور مختلفة من الطبيعة. ابحثْ حولك بالخارج في أماكن مختلفة، اعثر عليها من مناطق مختلفة على نطاق واسع. سجِّل في كراسة الملاحظات الخاصة بك أين وجدت كل صخرة.

٢ اغسل كل صخرة في الماء واحدة تلو الأخرى. انظر إلى كل صخرة وهي مُبلّلة. لاحِظ شكلها كيف يبدو. انتبه جيدًا للتفاصيل. استخدِم العدسة المكبرة لمساعدتك على الرؤية بشكل أفضل.

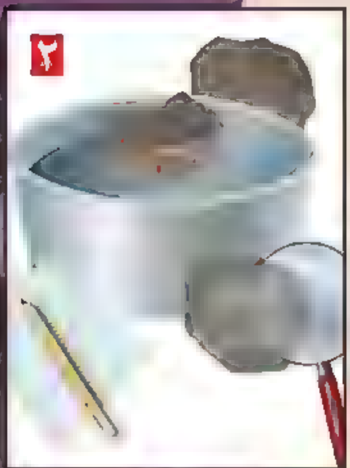
ماذا ترى؟ سجِّل ملاحظاتك. هناك بعض الأشياء التي يجب ملاحظتها على وجه الخصوص وهي:

- اللون أو الألوان
- وجود بلورات



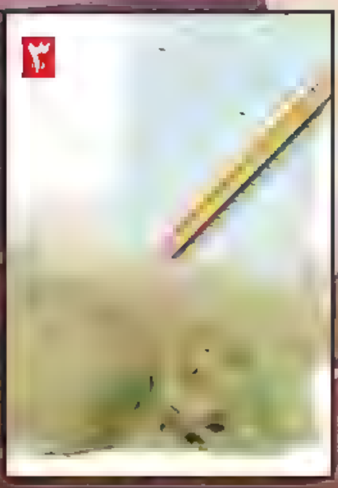
- حجم وشكل البلورات أو الجسيمات
- لمعان البلورات أو الجسيمات
- كمية نوع واحد فقط من البلورات أو الجسيمات مقارنة بالأنواع الأخرى

٣ أُنظر مرة أخرى إلى كل صخرة عندما تجفّ. انتبِه جيدًا للتفاصيل مرة أخرى. ماذا ترى؟ سجِّل ملاحظاتك. استخدِم نفس القائمة على النحو الوارد أعلاه.



٤ أين وجدت كل صخرة؟ ما الذي يخبرك به الموقع الذي وجدت فيه الصخرة عندها؟ هل وجدتها في مجرى مائي؟ هل كانت على جبل أم في الوادي؟ هل كانت في حقل أم في بحيرة أم في محيط؟ هل كان هناك أي شيء مهم بالقرب منك حيث وجدت الصخرة، إذ ربما أن ذلك الشيء قد أثر فيها؟

الاستنتاج



يسأل الجيولوجيون أنفسهم أسئلة كثيرة عند قيامهم بدراسة الأرض والصخور. لذا وأنت بصدد دراسة الصخور والتعرف عليها، ستسأل الكثير من الأسئلة مثل تلك المذكورة أعلاه. أما إذا أردت التوسع في دراسة الصخور بشكل أكبر، فحينئذٍ يمكنك أيضًا اختبارها وعمل اختبار صلابة أو إجراء اختبار كيميائي للصخور. ستحتاج إلى أدوات خاصة ومختبر للقيام بهذه الأنواع من الاختبارات. مع توافر الأدوات المناسبة والمعلم المناسب، يمكنك تعلم أشياء كثيرة عن عالم الصخور والمعادن.

شرح المصطلحات

الأحجار الكريمة Gemstone: معدن بلوري يمكن قطعه وصقله لصناعة المجوهرات.
الأَرْدُوَاز Slate: صخرة متحولة دقيقة الحبيبات تنقسم إلى طبقات رفيعة ذات سطح أملس.
البازلت Basalt: نوع من الصخور السوداء يأتي من البراكين.
بركان Volcano: تل أو جبل شكلته قذائف الحمم أو شظايا الصخور المندفعة من الصهارة أدناه.
بركاني Igneous: صخر يتكون من الصهارة المبردة.
التآكل Erosion: الحالة التي يتآكل فيها سطح الأرض بفعل الماء والرياح.
ترسيب Deposition: العملية الجيولوجية التي يتم بواسطتها تراكم المواد.
جالينا Galena: معدن رمادي غالبًا ما يحتوي على الرصاص.
الجرانيت Granite: الصخور النارية الجوفية، التي يوجد فيها نسيج بلوري واضح وتتكون بشكل عام من الفلسبار والميكا والكوارتز.
الجسيمات/ الجزيئات Particles: قطعة صغيرة جدًّا من المادة.
الجوفية أو المتطفلة Intrusive: صخور نارية تشكلت عن طريق التبريد وتصلب الصهارة تحت سطح الأرض.
الجيولوجي Geologist: شخص يدرس الصخور والمعادن وبنية الأرض.
الحفريات Fossils: أي دليل على حياة سابقة ما قبل التاريخ.
الحمم البركانية lava: الصخور السائلة الساخنة التي تخرج من الأرض من خلال بركان Lava أو في سلسلة من التلال في منتصف المحيط.
رسوبية Sedimentary: من الرواسب التي خلفتها الماء أو الجليد أو الرياح.
الرواسب Sediment: أي مادة مكونة من جزيئات يمكن نقلها عن طريق تدفق السوائل.
رواسب المياه Water deposits: مادة بيضاء متبقية بعد أن يغلي الماء أو يتبخر وتتكون تلك الطبقة من المعادن.
الزبرجد الزيتوني Olivine: معدن يتكون من المغنيسيوم أو سيليكات الحديد وهو مصدر للمغنيسيوم.
الصخور Rocks: الجزء الجاف الصلب من سطح الأرض، أو أي قطعة كبيرة جافة صلبة ترتفع عن مستوى سطح الأرض أو البحر.
الصخور المنبثقة extrusive: صخور نارية تتكون من الحمم البركانية التي تدفقت على سطح الأرض، تتميز بالتصلب السريع والجزيئات الصغيرة جدًّا بحيث لا تكاد تكون مرئية بالعين المجردة.
الصلابة Hardness: المقاومة النسبية للمعدن للخدش، وفقًا لمقياس موس.
الصهارة Magma: الصخور المنصهرة في القشرة الأرضية.
طبقات Strata: طبقة أفقية من الصخور أو التربة أو مواد مماثلة.
العقيق أو الجارنيت Garnet: معدن صلب ذو لون أحمر غامق، وغالبًا ما يستخدم في المجوهرات.
عنصر Element: مادة كيميائية نقية؛ المادة الأساسية التي تتكون منها كل مادة.
الكريستال Crystal: مادة صلبة تشكلت عن طريق تصلب مادة كيميائية ولها بنية ذات ذرات منتظمة جدًّا.
الكوارتز Quartz: معدن شائع جدًّا وصلب ولامع يتكون من ثاني أكسيد السيليكون في شكل بلوري.
المتحولة Metamorphic: الصخور التي تتغير بفعل الحرارة والضغط.
معدن Mineral: مادة كيميائية تتكون بشكل طبيعي في الأرض.
مقياس موس للصلابة Mohs Hardness Scale: مقياس لتصنيف المعادن على أساس الصلابة النسبية، ويتحدد بقدرة المعادن الأكثر صلابة على خدش المعادن الأقل ليونة منها.
الميكا Mica: مادة طبيعية شبيهة بالزجاج تتكسر بسهولة إلى طبقات رقيقة ولا تتضرر من الحرارة.
الهاليت Halite: كلوريد صوديوم بلوري طبيعي (ملح).
يثور Erupt: ينفجر على السطح.

الكشّاف

Sally Ride Science سالي رايد ساينس



شركة «سالي رايد ساينس» Sally Ride Science™ هي شركة محتوى مبتكرة تكرس جهودها لإشباع اهتمامات الشباب بالعلوم. توفر منشوراتنا وبرامجنا فرصًا للطلاب والمعلمين لاستكشاف عالم العلوم الساحر، بدءًا من علم الأحياء الفلكي إلى علم الحيوان. نأتي بالعلم للحياة، ونوضح للشباب كيف أن العلم يعني الإبداع والتعاون والتشويق والمتعة.

Image Credits حقوق الصور

Cover: Kwan Fah Mun/Shutterstock; p.3 Photos.com; p.4 (top) Photos.com; p.4–5 Tim Bradley; p.5 (top to bottom) Anyka/Shutterstock; Photos.com; Craig Wactor/Shutterstock; (bottom left) Piotr Majka/Shutterstock; (bottom right) Photos.com; p.6 (top) USGS; p.6 (bottom) Robert St-Coeur/Shutterstock; p.6 (background) Liv friis-larsen/Shutterstock; p.7 Photos.com; p.7 (right) Mike Morley/iStockphoto; p.8 (top) ARTSILENSEcom/Shutterstock; p.8 (bottom) Tim Bradley; p.9 David Harlow/US Geological Survey/Time Life Pictures/Getty Images; p.9 (right) USGS; p.10 (top) USGS; p.10–11 Photos.com; p.11 (top) Alison Kriscenski/iStock Photo; p.11 (bottom) Photos.com; p.12 (top) Dwight Smith/Shutterstock; p.12 (bottom) Tim Bradley; p.13 (left) Louie Psihoyos/Getty Images; p.13 (right) Ismael Montero Verdu/Shutterstock; p.14 (top) Dwight Smith/Shutterstock; p.14 (bottom) Photos.com; p.15 (top) Falk Kienas/Shutterstock; p.15 (bottom) Jim Lopes/Shutterstock; p.16 (top) USGS; p.16 (bottom) Nicholas Peter Gavin Davies/Shutterstock; p.16–17 (top) USGS; p.16–17 (bottom) USGS; p.17 (right) Ingvald Kaldhussater/Shutterstock; p.17 (top) Lagui/Shutterstock; p.18 (top) Photos.com; p.18 (right) Scott Rothstein/Shutterstock; p.18 (bottom) Anthony Bannister; Gallo Images/CORBIS; p.18–19 Jenny Matthews/Alamy; p.19 (left) Photos.com; p.19 (top) Kirsty Pargeter/Shutterstock; p.19 (bottom) Photos.com; p. 20 (top) Wilson Valenti/iStockPhoto; p.20 (bottom) Photos.com; p.20–21 Ricardo Miguel Silva Saraiva/Shutterstock; p.21 (left) Photos.com; p.21 (top right) Piotr Przeszlo//Shutterstock; p.21 (center right) Kwan Fah Mun/Shutterstock; p.21 (bottom right) Sebastian Kaulitzki/Shutterstock; p.22 GC Minerals/Alamy; p.23 (top) Samuel Acosta/Shutterstock; p.23 (right) PHOTOTAKE Inc./Alamy; p.23 (bottom) John Henshall/Alamy; p.24 (top) Alexander Maksimov/Shutterstock; p.24 (left) Peter Kovacs/Shutterstock; p.24 (bottom) Photomediacom/Shutterstock; p.25 Scott Rothstein/Dreamstime.com; p.25 (right) Marc Dietrich/iStockphotos; p.26 (top) Photos.com; p.26 (bottom) Photos.com; p.27 (top) Graca Victoria/Shutterstock; p.27 (right) Bernhard Edmaier/Photo Researchers, Inc.; p.27 (bottom) Ewa Walicka/Shutterstock; p.28 (top) Paul Maguire/Shutterstock; p.28–29 Nicoll Rager Fuller; p.32 Getty Images

عالَم الصخور والمعادن

هناك العديد من أنواع الصخور المختلفة. وتختلف الصخور في خصائصها، من حيث شكلها وحجمها ولونها وصلابتها وملمسها. توجد ثلاثة أنواع الصخور: النارية، والرسوبية، والمتحولة. وقد استخدم الإنسان الصخور لإنشاء المباني والجدران وتشييد الطرق. وقد تعلمنا من الأحافير والصخور أشياء كثيرة عن أنواع النباتات والحيوانات التي وجِدت على الأرض.



علوم الأرض والفضاء